

В процессе исследований и разработки основ автоматизированного синтеза и оптимизации конструкции шарнирно-сочлененных стреловых систем были выделены следующие критерии качества СС и СУ:

1. Стреловая система должна быть уравновешена относительно оси качания стрелы. Уравновешенность должна быть обеспечена на всем диапазоне вылетов. Отклонение от уравновешенности допустимо не более 3-7 % от момента, создаваемого стреловой системой на наибольшем вылете. Применяемый ранее допуск на отклонение до 15 %, для кранов нового поколения нельзя считать допустимым.

2. На наибольшем вылете неуравновешенный момент стреловой системы должен действовать в сторону уменьшения вылета, на наименьшем вылете – в сторону его увеличения.

3. Вес подвижного противовеса СУ с целью уменьшения энергопотребления должен быть минимально возможным.

4. Задний габарит СУ должен быть минимально возможным.

5. СУ должна удовлетворять ограничениям по компоновке, иметь простую конструкцию и минимально возможный вес.

6. Груз при изменении вылета стрелы должен перемещаться по траектории, мало отличающейся от горизонтали. Отклонение от горизонтали по высоте не должно превышать 3-5 % на всем диапазоне изменений вылета. Применяемый ранее допуск на отклонение до 15 %, для кранов нового поколения нельзя считать допустимым, т.к. на подъем груза вверх от горизонтали затрачивается дополнительная энергия, что приводит к неоправданному увеличению мощности.

7. Грузовой неуравновешенный момент, возникающий от веса груза, сил натяжения грузовых канатов и оттяжки стрелы, действующий относительно оси качания стрелы, должен быть минимальным.

Синтез СС и СУ, не отвечающий приведенным критериям качества, приводит к увеличению мощности привода, увеличению массы противовеса и всего крана, а также к увеличению динамических нагрузок, что оказывает неблагоприятное воздействие на прочность стрелы.

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ УРАВНОВЕШИВАНИЯ СТРЕЛЫ ПОРТАЛЬНЫХ КРАНОВ

В.А. Михеев, доцент, В.В. Суглобов, профессор, д. т. н.,
А.Н. Кузьмин, аспирант, ПГТУ

Создание современных сложных многосвязных механизмов машин может быть обеспечено только с использованием высокоточных методов расчета на ЭВМ с многокритериальной оптимизацией пара-

метров механизма. Основой для создания таких программ является разработка математической модели механизма.

Принципиальной основой разрабатываемой математической модели является сопоставление потенциальной энергии элементов стрелового и уравнивающего устройства ($\Pi_{\text{стр}}$ и $\Pi_{\text{ур}}$). Основным оценочным критерием качества механизма принят неуравновешенный момент сил тяжести элементов стреловой системы относительно оси качания

$$\text{стрелы} \quad M_n = -\frac{\partial \Pi_{\text{стр}}}{\partial \varphi} - \frac{\partial \Pi_{\text{ур}}}{\partial \varphi} = M_{\text{стр}} + M_{\text{ур}},$$

где φ – угол наклона стрелы

Выведены математические зависимости для определения потенциальной энергии элементов стрелы и уравнивающего устройства, а также для определения моментов сил тяжести элементов механизма.

Аналитическим методом определены функция положения ψ и передаточная функция механизма $\partial \psi / \partial \varphi$.

В качестве функциональных ограничений на выходные параметры приняты:

- условия подвижности звеньев механизма в заданных рабочих диапазонах;
- условия по характеру неуравновешенного момента на максимальном и на минимальном вылетах стрелы;
- условие по величине неуравновешенного момента на промежуточных вылетах;
- условия по ограничению захода противовеса.

Дополняющими критериями качества приняты:

$$K_1(x) = G_n - \text{вес противовеса};$$

$$K_2(x) = \sum_{i=1}^n G_i - \text{суммарный вес всех элементов уравнивающего}$$

устройства.

К ВОПРОСУ О КОНСТРУИРОВАНИИ БАРАБАНОВ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ

О.М. Щеглов, доцент, к. т. н., В.В. Суглобов, профессор, д. т. н., ПГТУ, П.А. Гринько, ОАО «МК «Азовсталь», Е.А. Маринец, ОАО «Азовмаш»

Ленточные конвейеры являются наиболее распространенным типом транспортирующих машин непрерывного действия во всех отраслях промышленности. Тяговым и, одновременно, несущим элементом этих конвейеров является гибкая бесконечная резиновая лента, имею-